

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 1 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 7 4 1 9
Application Number:

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

the country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 3 - 0 9 7 4 1 9

願 人 エプソントヨコム株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 6 年 4 月 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願

【整理番号】 TY02060

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目 1 番 1 号
 東洋通信機株式会社内

 【氏名】 佐藤 富雄

【特許出願人】

 【識別番号】 000003104

 【氏名又は名称】 東洋通信機株式会社

 【代表者】 吉川 英一

【代理人】

 【識別番号】 100085660

 【氏名又は名称】 鈴木 均

 【電話番号】 03-3380-7533

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 060613

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9000067

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧電発振器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の周波数で励振される圧電素子を備えた圧電振動子と、該圧電素子に電流を流して前記圧電素子を励振させる信号反転増幅器と、を備えた圧電発振器であって、

前記信号反転増幅器の出力端子を容量と並列同調回路とを直列接続した回路を介して接地し、前記容量と並列同調回路との接続点を直列接続した 2 つの容量を介して前記信号反転増幅器の入力端子に接続し、前記直列接続された 2 つの容量の接続点を前記圧電振動子と周波数調整素子を介して接地することを特徴とする圧電発振器。

【請求項 2】 前記 2 つの容量の接続点から見た場合、前記 2 つの容量の 1 つと前記並列同調回路により直列共振回路を構成することを特徴とする請求項 1 に記載の圧電発振器。

【請求項 3】 前記圧電振動子が水晶振動子であることを特徴とする請求項 1 乃至 2 の何れか一項に記載の圧電発振器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧電発振器に関し、さらに詳しくは、圧電発振器の周波数調整範囲を広くする回路構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 4 は、従来技術のインバータ発振回路の一例である。本回路は入出力間を高抵抗 R 1 1 により接続した信号反転増幅器 1 0 の出力端子 1 1 より、コンデンサ C 1 1 を介して接地すると共に、圧電振動子 X t a l と周波数調整用コンデンサ C 1 4 を介して信号反転増幅器 1 0 の入力端子 1 2 に接続し、更にその入力端子 1 2 をコンデンサ C 1 2 を介して接地する。尚、出力信号は抵抗 R 1 2 とコンデンサ C 1 3 の直列回路を介して取り出す構成になっている。

本回路では、信号反転増幅器 10 の入出力間に圧電振動子 X t a l と周波数調整コンデンサ C 1 4 を挿入して発振させる構成であり、信号反転増幅器 10 の利得を高くして、入出力端インピーダンスを高く保つために圧電振動子 X t a l の並列共振点近くで発振する。即ち本回路では、圧電振動子端子間の負荷容量が小さいため、C 1 4 の変化に対して周波数調整範囲が十分広く得られないという問題が発生する場合があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

このように、基準信号源としての圧電発振器は基準信号源として用いられることから、例えば完成前に、必要とする基準周波数を発振するよう調整するのが一般的な使い方である。そのとき、可変周波数範囲が狭い場合、圧電振動子の個体間における発振周波数のバラツキによっては、周波数調整が不可能となる。従って、できるだけ負荷容量を大きくして周波数調整範囲を広くすることが肝要である。

本発明は、かかる課題に鑑み、簡単な回路構成で負荷容量を大きくして周波数調整範囲を広くする圧電発振器を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明はかかる課題を解決するために、請求項 1 は、所定の周波数で励振される圧電素子を備えた圧電振動子と、該圧電素子に電流を流して前記圧電素子を励振させる信号反転増幅器と、を備えた圧電発振器であって、前記信号反転増幅器の出力端子を容量と並列同調回路とを直列接続した回路を介して接地し、前記容量と並列同調回路との接続点を直列接続した 2 つの容量を介して前記信号反転増幅器の入力端子に接続し、前記直列接続された 2 つの容量の接続点を前記圧電振動子と周波数調整素子を介して接地することを特徴とする。

従来のインバータ発振回路は、インバータの入出力間に振動子と周波数調整素子を挿入して発振させていた。そのため、入出力端インピーダンスを高く保つため振動子の並列共振点近くで発振し、負荷容量が小さくなり周波数調整範囲が狭くなってしまった。そこで本発明では、振動子のインバータ接続側はコンデンサ

を介して 180° 位相がずれた出力に接続して、負荷容量を大きくして周波数調整範囲を広くするものである。

かかる発明によれば、振動子のインバータ接続側はコンデンサを介して 180° 位相がずれた出力に接続するので、負荷容量を大きくでき、その結果周波数調整範囲を広くすることができる。

請求項 2 は、前記 2 つの容量の接続点から見た場合、前記 2 つの容量の 1 つと前記並列同調回路により直列共振回路を構成することを特徴とする。

直列共振回路は、発振周波数に共振するとインピーダンスが最小となり、回路電流が最大となる。これにより、負性抵抗が増加して発振の起動を容易にすることができる。

かかる発明によれば、圧電振動子のループ内に直列共振回路を形成するので、負性抵抗が増加して発振の起動を容易にすることができる。

請求項 3 は、前記圧電振動子が水晶振動子であることを特徴とする。

かかる発明によれば、圧電振動子に水晶振動子を使用することにより、安価で、周波数安定度の高い発振器を実現することができる。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示した実施形態を用いて詳細に説明する。但し、この実施形態に記載される構成要素、種類、組み合わせ、形状、その相對配置などは特定の記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する主旨ではなく単なる説明例に過ぎない。また、以下の実施形態では圧電発振器（振動子）の一例として水晶発振器について説明しているが、本発明は水晶以外の圧電発振器一般に適用可能である。

図 1 は、本発明の実施形態に係るインバータ発振回路の回路図である。尚、以下に回路要素符号と共に一例として示した回路素子値は後述する発振器電気的特性を確認した際の設計条件である。このインバータ発振回路は、入出力間を高抵抗 R_1 により接続したインバータ 1 の出力端子 2 より、コンデンサ C_1 及びコンデンサ C_2 とインダクタ L_1 との並列同調回路から成る直列回路を介して接地し、この直列回路の接続点よりコンデンサ C_3 と C_4 を介してインバータ 1 の入力

端子 3 に接続し、前記直列接続されたコンデンサ C 3 と C 4 の接続点より圧電振動子 X t a l と周波数調整用コンデンサ C 7 を介して接地する。尚、この回路では出力を抵抗 R 2 とコンデンサ C 6 の直列回路を介して取り出す構成になっている。

次に、本実施形態の動作について説明するが、発振動作については周知の技術であるのでここでは詳細な説明は省略する。先ず、インバータ 1 に電源 V C C 5 V が投入されると、圧電素子 X t a l の固有振動数に従って振動を開始し、インバータ 1 の出力端子 2 にレベルの高い電圧が発生する。その発振条件はコンデンサ C 1 を通過して並列同調回路から成るリアクタンス性回路に基づき決定されるものであるから、例えば、10 MHz の発振周波数近辺において並列同調回路がインダクタンス成分となるよう容量 C 2 及びインダクタ L 1 との値を設定すれば負荷容量を大きな値に設定することができる。

尚、本実施形態の発振回路の各定数は、X t a l : A t - c u t 水晶振動子 1 s t 10 MHz において、C 2 : 200 p F、L 1 : 1 μ H とした。

【0006】

図 2 は、図 1 のインバータ発振回路の各定数を変化させた場合の、負性抵抗値と発振器の入力レベルとの関係を表す図である。横軸は発振器の入力レベル (m V)、縦軸は負性抵抗 (Ω) を表す。そして各特性の定数は、符号 R 1 は C 1 : 51 p F、C 2 : 163 p F、C 3 : 3 p F、C 4 : ∞ p F、L 1 : 1 μ H、符号 R 2 は C 1 : 10000 p F、C 2 : 0 p F、C 3 : 3 p F、C 4 : ∞ p F、L 1 : 1 μ H、符号 R 3 は C 1 : 51 p F、C 2 : 120 p F、C 3 : 12 p F、C 4 : 6 p F、L 1 : 1 μ H である。

この図から明らかなように符号 R 1 の場合が最も負性抵抗が大きく、発振器の入力レベルが 10 m V のときに最大 -900 Ω を示し、次に符号 R 2 で約 -600 Ω 、最も小さいのが符号 R 3 で -500 Ω を示す。これは起動時に発振が如何に容易に強く発振するかを表しており、特に抵抗 R 1 の値を調整することにより発振し易い条件が容易に得られる。

図 3 は図 1 の回路定数のときの回路容量と発振器の入力レベルとの関係を表す図である。横軸は発振器の入力レベル (m V)、縦軸は回路容量 (p F) を表す

。この図から明らかなように、発振器の入力レベルの変化に対して漸減はするが、高いレベルを維持しているのが解る。これは直列共振回路に近い定数設定が可能になることにより、負荷容量を大きくすることができ、それにより発振動作するに十分な負性抵抗を得ることができる。

以上本発明の実施形態について説明したが、本発明はインバータ発振回路の入力と接地間に振動子を挿入するところに特徴があり、インバータ回路の構成は本実施形態で説明したものに限らず、他の形態、回路構成でも本発明の主旨を逸脱するものではない。

【0007】

【発明の効果】

以上記載のごとく請求項1の発明によれば、負荷容量をみかけ上大きくでき、その結果周波数調整範囲を広くすることができる。

また請求項2では、圧電振動子のループ内に直列共振回路を形成するので、負性抵抗が増加して発振の起動を容易にすることができる。

また請求項3では、圧電振動子に水晶振動子を使用することにより、安価で、周波数安定度の高い発振器を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係るインバータ発振回路の回路図である。

【図2】

図1のインバータ発振回路の各定数を変化させた場合の、負性抵抗値と発振器の入力レベルとの関係を表す図である。

【図3】

図1の回路定数のときの回路容量と発振器の入力レベルとの関係を表す図である。

【図4】

従来技術のインバータ発振回路の実施回路図である。

【符号の説明】

X t a l 圧電素子

C 1、C 2、C 3、C 4、C 6、C 7 コンデンサ

1 インバータ

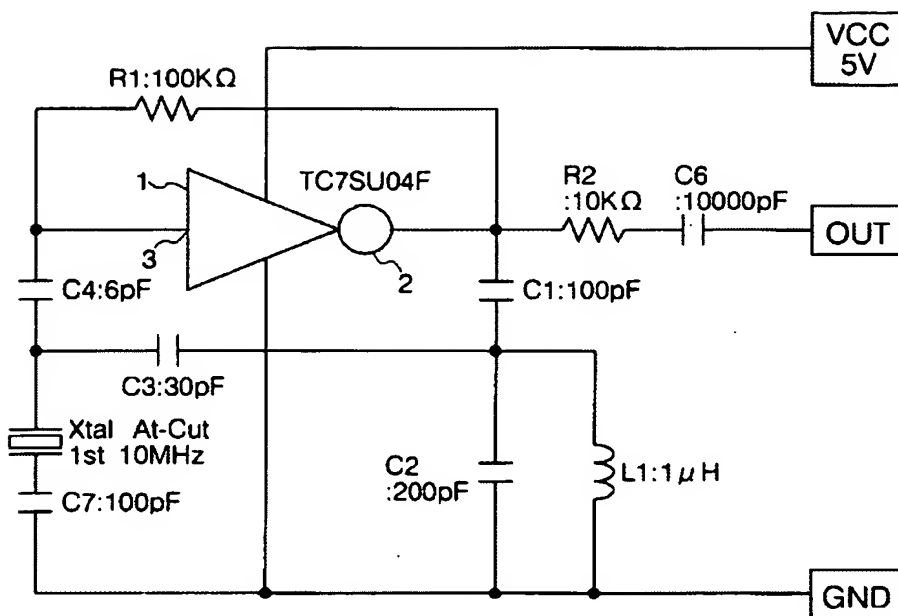
R 1 帰還抵抗器

R 2 固定抵抗器

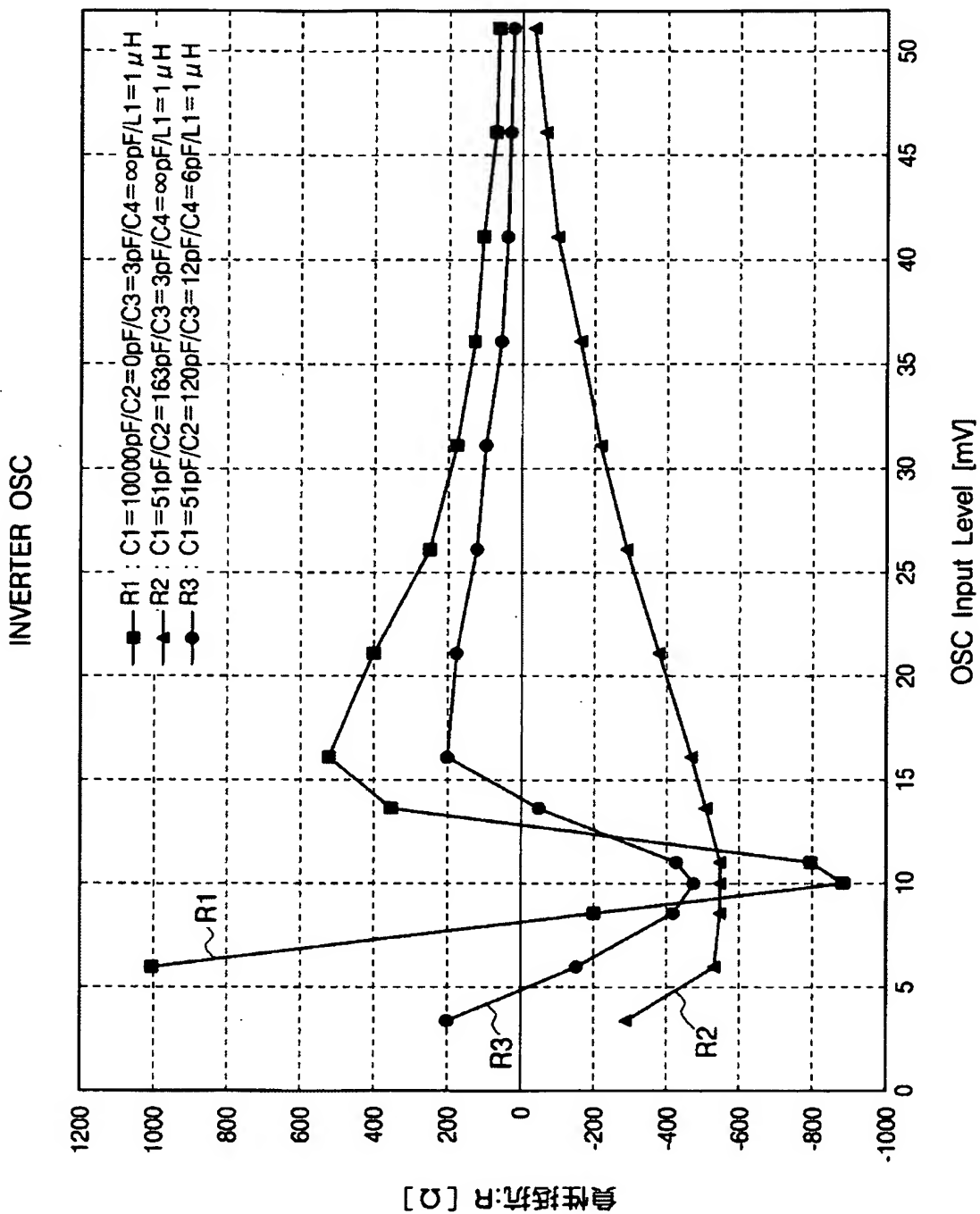
L 1 インダクタ

【書類名】 図面

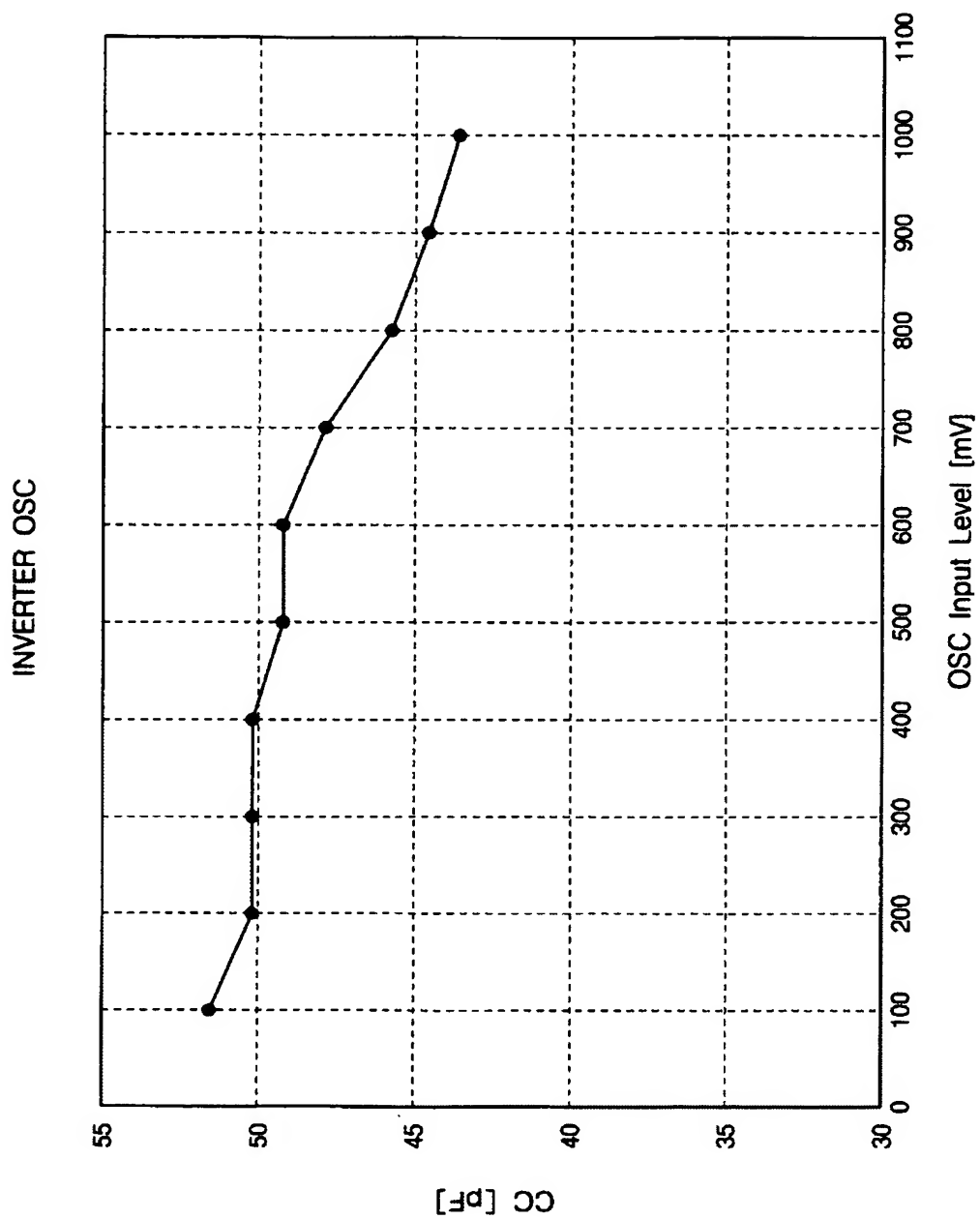
【図 1】



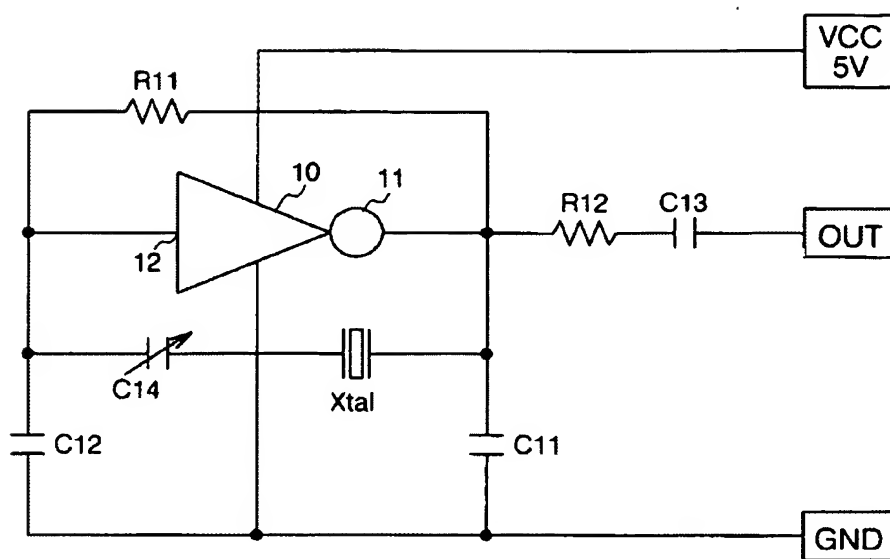
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な回路構成で負荷容量を大きくして周波数調整範囲を広くする圧電発振器を提供する。

【解決手段】 このインバータ発振回路は、入出力間を高抵抗 R_1 により接続したインバータ 1 の出力端子 2 より、コンデンサ C_1 を介してコンデンサ C_2 とインダクタ L_1 を並列接続した並列同調回路を直列接続して接地し、この直列接続の接続点よりコンデンサ C_3 と C_4 を介してインバータ 1 の入力端子 3 に接続し、前記直列接続されたコンデンサ C_3 と C_4 の接続点より圧電振動子 $Xtal$ と周波数調整用コンデンサ C_7 を介して接地する。尚、この回路では出力を抵抗 R_2 とコンデンサ C_6 の直列回路を介して取り出す構成になっている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 9 7 4 1 9
受付番号	5 0 3 0 0 5 3 8 2 8 4
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 4 月 4 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月31日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 9 7 4 1 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 1 0 4]

1. 変更年月日 2 0 0 2 年 6 月 2 8 日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市幸区塚越三丁目 4 8 4 番地
氏 名 東洋通信機株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 5 年 1 0 月 7 日
[変更理由] 名称変更
住 所 神奈川県川崎市幸区塚越三丁目 4 8 4 番地
氏 名 エプソントヨコム株式会社